

Régulation naturelle des ravageurs des céréales dans une région agricole du Bénin (mission de fin de stage)

Rapport de mission

(25 au 1er décembre 2013)



P. Silvie

CIRAD, UPR SCA (102)

Remerciements

Je remercie toutes les personnes et les institutions qui m'ont aidé à organiser puis à réaliser cette mission, en particulier : Pascal Marnotte (Malherbologue, ATD au Bénin), qui a facilité ma venue au Bénin, le SCAC (Service de coopération et d'action culturelle) de Cotonou, qui a financé le voyage et le séjour, M. Jean-François Bahuaud, du SCAC, qui a mis en œuvre cette mission, Philippe Menozzi (entomologiste, correspondant du CIRAD au Bénin) et Joël Huat (agronome CIRAD, responsable du projet RAP), tous deux en poste à AfricaRice, ainsi que Marco Wopereis (Directeur général adjoint et Directeur de la recherche pour le Développement, AfricaRice), qui ont fortement soutenu la mission de terrain à Pélébina.

Je remercie également Sa Majesté Sehoto III, Roi de Paouignan (alias Dr. Cyrille Adda, entomologiste, chercheur associé AfricaRice) de m'avoir fait l'honneur de pouvoir vivre en direct un évènement culturel et culturel exceptionnel : la première sortie officielle du Roi, le samedi 30 novembre, au retour de la mission de terrain.

Merci à Georg Goergen (entomologiste taxonomiste, IITA) de nous avoir reçu à Cotonou dans son laboratoire, amicalement, comme toujours.

Enfin, je remercie Eric Scopel (agronome, Directeur de l'Unité Propre de Recherche SCA, future UPR AIDA, CIRAD, Montpellier, France), ainsi que François-Régis Goebel (entomologiste, Directeur adjoint de l'UPR AIDA et animateur de l'équipe Carabe, CIRAD, Montpellier) des facilités accordées pour la bonne réalisation de cette mission destinée à accompagner le retour de l'étudiant stagiaire Robin Dieu.

Grand merci à toutes les personnes rencontrées pour leur gentillesse et leur disponibilité.

La tournée de terrain de cinq jours a été réalisée grâce aux bons soins de AfricaRice qui a mis à ma/notre disposition un véhicule et un excellent chauffeur, M. Benjamin Gbodegla.

Résumé (base de données Agritrop du CIRAD)

Le premier objectif de la mission réalisée au Bénin du 25 novembre (arrivée) au 8 décembre (départ) 2013 était la réalisation d'une dernière visite de terrain dans la zone d'étude (Village de Pélébina, situé à 30 km au sud de Djougou) de l'étudiant Robin Drieu (École SupAgro, à Montpellier) dont le stage avait pour titre : Caractérisation de la régulation naturelle des ravageurs des céréales dans une région agricole du Bénin. Le second objectif était la participation à l'atelier du dispositif de recherche et d'enseignement en partenariat (DP) DIVECOSYS (du 3 au 6 décembre 2013).

Après un voyage de plus de 450 km le mardi 26 novembre, les journées des mercredi 27 et jeudi 28 ont été consacrées aux visites des deux bas-fonds de Kunga et Wahassi, au tri des insectes à ramener pour analyse. Deux réunions d'informations et d'échanges ont été tenues, avec les élèves de la Terminale D puis, en fin d'après-midi du jeudi 28, avec les producteurs et les autorités coutumières. Les résultats obtenus par Robin et Djibril, l'assistant local de Robin, ont été présentés aux producteurs ainsi que les cartes établies.

Tout comme en juillet 2013, cette mission a bénéficié d'un fort soutien d'AfricaRice (véhicule + carburant + chauffeur mis à disposition, nuitées financées).

Sommaire

Introduction	4
Visites des bas-fonds de Pélébina	5
Tris des échantillons collectés en boîtes d'observation	7
Préparation des futurs périmètres maraîchers	8
Visite des périmètres maraîchers autour de Cotonou (atelier Divecosys)	9
Conclusions - Perspectives	10
ANNEXE 1 Déroulement de la mission	11
ANNEXE 2	12
ANNEXE 3	13

Introduction

Le déroulement chronologique de la mission est présenté en Annexe 1.

La réalisation du stage de césure (équivalent Master) de Robin Drieu (Annexe 2), étudiant de l'école SupAgro à Montpellier, a commencé au Bénin, le 16 juillet 2013. Après quelques jours passés avec lui pour son installation au village de Pélébina, situé à 30 km au sud de Djougou (Fig.1), sa présentation officielle aux autorités locales et une première visite du bas-fond rizicole de Kouna, Robin a poursuivi seul son séjour, sans problèmes majeurs.

Le suivi de son stage a été réalisé par des visites régulières de terrain des collègues basés au Bénin, Joel Huat, Cyrille Adda et Philippe Menozzi, et Robin a également effectué trois déplacements à Cotonou pour observer le matériel recueilli et envoyer des échantillons à l'Icipe, au Kenya (B. Le Rû).

Le travail de recherche proposé dans le cadre de ce stage de Master a été présenté en détail dans le rapport de mission antérieur (cf. rapport de mission P. Silvie).

Durant son séjour, un second bas-fond a été identifié comme intéressant (Wahassi).



Figure 1. Carte du Bénin avec localisation des bas fonds rizicoles de Pélébina (P)

L'objectif de la première partie de la mission réalisée était de visiter les deux bas-fonds retenus afin d'y effectuer des observations entomologiques sur les foreurs encore présents, mais également de présenter les résultats acquis aux populations locales, étudiants en sciences biologiques, producteurs et autorités locales. La seconde partie de la mission a consisté à participer à l'atelier parfaitement organisé par les responsables du Dispositif d'enseignement et de recherche en partenariat DIVECOSYS, et qui fait l'objet d'un rapport spécifique (cf. Annexe 3, résumé H. de Bon, Cirad).

Le programme prévu a pu être réalisé sans aucun incident. Des appuis financiers divers ont permis la bonne réalisation de cette mission :

- du MAEE (Ambassade de France à Cotonou) qui, sollicité par notre collègue Pascal Marnotte, a pris en charge le billet d'avion ainsi que les frais relevant de la seconde partie de la mission (atelier) ;
- de AfricaRice qui a mis à notre disposition, comme en juillet 2013, un véhicule (avec carburant) et un chauffeur pour la tournée de terrain de cinq jours, ainsi que des frais de mission ;
- du CIRAD, pour la première partie de la mission.

Visites des bas-fonds de Pélébina

Lors de cette dernière visite, il n'a pas été possible de visiter le fonds des casiers de riz. Le riz était récolté (photo), de grandes herbes avaient poussé masquant ainsi les diguettes, et le sol était bien inondé.

En revanche, les cultures de maïs (plants desséchés) et surtout de sorgho étaient encore sur pieds. La visite du bas-fond de Kounga s'est faite en deux fois, la partie sud étant réservée pour l'après midi, après le tri des insectes conservés en boîtes pendant les heures chaudes de la journée.

Dans le bas-fond de Wahassi, une parcelle de riz non récoltée était visible au champ (photo ci-après). Tous les champs de sorgho facilement accessibles le long de la voie ont été visités, dont un champ qui portait une variété à panicules serrées.

Un peu partout, l'installation de grandes buttes d'igname avaient été préparées dont certaines déjà ensemencées.



Ravageurs observés/culture

- Foreurs du sorgho

Les insectes foreurs de tiges du sorgho ont constitué la principale attraction des visites dans les deux bas-fonds. Alors que des chenilles avaient été recherchées dans les tiges de maïs avec difficulté et peu de résultats, lors de la campagne écoulée, il a été possible de rencontrer très facilement dans les tiges de sorgho, à différentes hauteurs, des chenilles de *Coniesta* (= *Acigona*) *ignefusalis*. Dans une même tige notamment, des stades de nymphose décalée ont été observée (photo de couverture, haut, à gauche). L'identité de l'espèce (photo de couverture, haut, à droite) a bien été vérifiée au laboratoire de faunistique de Baillarguet, avec Henri-Pierre Aberlenc, au retour de la mission (étude des *genitalia*).

- Autres foreurs de tige

Il a été possible d'observer de l'extérieur, un trou, dans une tige de *Rottboellia cochinchinensis*, qui a permis de révéler la présence de deux chenilles blanches à l'intérieur de la tige (photo de couverture, en bas, à droite), dont l'une a été conservée en alcool. Il est donc possible de prévoir davantage d'observations systématiques sur ces tiges de Poacées.

- Dans les capsules de cotonniers, les chenilles des espèces *Earias* (? *biplaga*) et *Pectinophora gossypiella* ont été observées. Une momification des capsules du haut de la plante est souvent observée survenant sans doute à la suite d'attaques (trous de chenilles). Des larves et adultes de punaises furent observées (*Dysdercus* et *Oxycarenus hyalinipennis*) ainsi que des symptômes caractéristiques de dégâts de jassides sur certaines feuilles restées vertes (sauf bordures).

- D'autres insectes furent observés sur le sorgho : pucerons (probablement *Melanaphis sacchari*) sur les feuilles, punaises Miridae et Lygaeidae dans les panicules, avec en plus des chenilles dans les panicules compactes.

- Le manioc a présenté des symptômes semblables aux attaques d'acariens verts sur certaines feuilles.

- Le criquet puant, *Zonocerus variegatus*, a été observé sous sa forme adulte et souvent en couple, ce qui présage de futures pontes.

- Les observations d'autres plantes ont permis d'apercevoir d'autres ravageurs comme des punaises Pentatomidae. Un inventaire de ces couples plante-hôte/insecte pourrait être réalisé durant l'intersaison.

Ennemis naturels

La présence en nombre des chenilles de *C. ignefusalis*, parfois plus de 20 individus par tige, pouvait être révélée par la casse de la tige, qui peut survenir à différents niveaux, y compris tout en bas. Il est prévu de collecter en décembre et janvier des chenilles et de les mettre en observation afin d'essayer d'obtenir des parasitoïdes, si les chenilles n'entrent pas en diapause.

En dehors d'insectes ravageurs, il a été possible de noter la présence toujours bien visible de différents Braconidae de couleur rouge, à longue tarière, comme ceux observés en début de campagne (photo de couverture, en bas, à gauche, observé ici sur un *Tephrosia* présent sous le sorgho).

Sur les feuilles de sorgho infestées par les pucerons, le cortège habituel des syrphes et coccinelles, est retrouvé.

Enfin, la présence de Reduviidae (genre *Rhynocoris*) a été remarquée, en divers endroits du bas-fond.

Tris des échantillons collectés en boîtes d'observation

Les échantillons de tiges et d'épis de maïs qui avaient été prélevés puis placés dans les bouteilles aménagées avec grille moustiquaire ont été analysés, afin de libérer les récipients et de vérifier ce qui avait pu émerger de ce matériel végétal. Il a ainsi été possible de récupérer dans des tubes, avec un peu d'alcool, des chenilles et des chrysalides desséchées, ainsi que des enveloppes de chrysalides vides pouvant permettre leur identification. Au retour de mission, une observation rapide a permis de confirmer la présence de *Mussidia nigrivenella*, déjà pressentie grâce à la présence de cocons tissés autour des chrysalides, dans les épis de maïs. *Sesamia calamistis*, *Coniesta ignefusalis* et *Thaumatotibia* (= *Cryptophlebia*) *leucotreta* sont les autres espèces dont la présence doit être vérifiée. Aucun parasitoïde n'a été observé lors de ces tris.

Aucun insecte n'a pu être retrouvé dans les tiges de riz conservés dans le même type de boîtes.

Préparation des futurs périmètres maraîchers

La visite de la partie sud du bas-fond de Kounga a permis de noter la préparation de deux périmètres.



Dans le premier terrain (photo ci-contre) une pépinière de choux, dressée par le chef de bas-fond, permettra d'y implanter pour la première fois cette espèce, en plus des tomates, piment et gombos (*Abelmoschus esculentus*) présents chaque année.



Les planches du second terrain (photos ci-après) ont été confectionnées. Ces installations sont faites sur des zones qui apparaissaient non cultivées dans les cartes établies par Robin Drieu en août puis novembre 2013. Elles seront donc

nécessairement cartographiées en 2014, avec un relevé précis des espèces cultivées.



Visite des périmètres maraîchers autour de Cotonou (atelier Divecosys)

Le mercredi 4 décembre 2013, une visite des périmètres maraîchers situés près de Togba, après Calavi, sur la route de Bohicon, a été faite, suivie de la visite des planches visibles derrière le port de Cotonou (Photo). Ces visites devaient permettre d'illustrer le thème de l'atelier, avec une réflexion de type « école chercheur ».



Elles ont permis d'observer quelques insectes sur le terrain, notamment des bioagresseurs, tels que des chenilles de *Spodoptera littoralis*, recherchées pour des études en France (Université de Montpellier II) et des ennemis naturels, punaises prédatrices dans les zones non cultivées (habitats semi-naturels). Les bidons insecticides observés (photos) sur les sites confirment que le thème de la réduction des pesticides en maraîchages est prégnant dans ces zones péri-urbaines.

Les visites de terrain ainsi que la réunion de synthèse réalisée en salle l'après-midi ont permis d'établir un bon contact avec les deux chercheurs de l'INRAB présents, MM. Yorou Boni et Armel Mensah, qui pourront être d'un grand secours pour les connaissances entomologiques à mobiliser dans ce domaine, dans le cadre du second stage organisé à Pélébina, au nord du pays, qui devrait se dérouler à partir de février.



Conclusions - Perspectives

La mission réalisée au Bénin du 25 novembre au 8 décembre 2013 a été développée en deux étapes.

La première semaine a permis de réaliser des observations entomologiques inédites de fin de campagne, sur le sorgho notamment, dans la zone nord ouest du pays, au village de Pélébina où a résidé pendant 5 mois un étudiant de l'école SupAgro, Robin Drieu, en stage de césure. Ces observations ont conduit à définir de nouvelles consignes de prélèvements et d'observations pour l'assistant de Robin, M. Djibril Sama, durant la période d'entre-deux stages. Les questionnaires d'enquête seront ainsi complétés (traitements sur cotonnier, noms vernaculaires des ravageurs), des chenilles de *Coniesta ignefusalis* seront prélevées pour obtenir des parasitoïdes, des punaises récoltées sur les panicules de sorgho, ainsi que d'autres punaises, les périmètres maraîchers seront délimités géographiquement ainsi que la composition des planches de légumes. Un premier tri du matériel restant à Pélébina a été effectué (épis de maïs conservés) puis, à Cotonou, tout le matériel laissé à l'IITA, afin de ramener en France les insectes importants à identifier. Des dissections seront opérées en France pour identifier les adultes de lépidoptères sur la base des *genitalia*.

Lors de la seconde étape (participation à l'atelier Divecosys), les résultats acquis lors du stage d'étude ont été présentés sous la forme d'un diaporama. Un rapport de stage est en cours de rédaction et une valorisation de ce travail sera faite sous la forme d'une prestation prévue lors des journées de mai 2014 du groupe de travail OILB « *Landscape management for functional biodiversity* ». Nous avons appris l'acquisition des images satellites nécessaires, à la fin de l'atelier Divecosys.

À Cotonou, les visites de périmètres maraîchers et les contacts de terrain ont permis d'identifier deux personnes ressources de l'INRAB, spécialistes du domaine, contacts précieux pour les observations à conduire dans les périmètres en cours d'installation à Pélébina.

Un second stage est programmé de février à fin juillet 2014, avec un fort soutien appui accordé une fois de plus par AfricaRice, le travail à venir se présente sous de bonnes augures.

ANNEXE 1 Déroulement de la mission

Lundi 25 novembre 2013 : voyage Montpellier-Cotonou, arrivée 21h00.

Mardi 26 novembre : voyage Cotonou- Djougou. Arrêt bref à Pélébina. Nuit au Motel du lac, à Djougou.

Mercredi 27 novembre:

Matin : visite bas-fond Kounga (partie Nord)

Après-midi : début du tri des insectes du maïs et du riz lis en observation. Visite bas-fond Kounga (partie Sud).

Jeudi 28 novembre:

8h00 : Réunion de restitution des résultats aux élèves du Collège de Terminale D.

Fin du tri des insectes du maïs et du riz. Début préparatifs départ.

Après-midi : visite rapide du second bas-fond (Wahassi).

17h00 : Réunion de restitution avec les producteurs et autorités coutumières.

Vendredi 29 novembre : Fin de préparatifs de retour et voyage Pélébina- Dassa-Zoumé. Nuit Hôtel Jaco.

Samedi 30 novembre: Participation, à titre d'invité du Roi de Paouignan, à la cérémonie de première sortie officielle de Sa Majesté Sehoto III. Arrivée à Cotonou à 20h00.

Dimanche 1^{er} décembre : Cotonou (tri insectes, début rapport de mission, repos).

Lundi 2 décembre (Cotonou) : journée à AfricaRice. Tri insectes, finalisation diaporama pour Atelier Divecosys. Entretiens avec Georg Georgen (IITA, responsable des collections).

Mardi 3 à Vendredi 6 décembre 2013 (Cotonou) : participation à l'Atelier Divecosys.

Mardi 3 : journée de présentation de divers 'exposés à l'Institut Français

Mercredi 4 : ½ journée de terrain (matin) : visite des périmètres maraîchers (Togba puis derrière le port, COMAES), après midi, analyse de la visite

Jeudi 5, vendredi 6 : autres présentations (cf. programme CR atelier)

Jeudi soir : petite réunion équipe Carabe

Vendredi après midi : réunion avec Manuele Tamo (Directeur IITA, centre de Cotonou)

Samedi 7 décembre 2013 : poursuite de l'observation et de la préparation des échantillons pour le voyage de retour, tri et inventaire du matériel laissé chez Ph. Menozzi.

Dimanche 8 décembre 2013 :

23h55 : départ pour Paris.

Lundi 9 décembre : 10h30. Arrivée Montpellier.

ANNEXE 2

Robin Drieu, au village, au Palais (avec Sa Majesté Sehoto III), et au laboratoire d'AfricaRice



Djibril Sama (assistant de Robin à Pélébina)



ANNEXE 3

Résumé Atelier DIVECOSYS (H. de Bon, CIRAD)

Atelier « Ecologie du paysage » du Dispositif en partenariat DIVECOSYS « Diversité des systèmes de production et gestion agro-écologique des bio-agresseurs en Afrique de l'Ouest »

Du 3 au 6 décembre 2013 s'est tenu l'atelier « l'écologie du paysage au service de la gestion des bio-agresseurs des cultures » organisé par nos collègues en poste au Bénin, Pascal Marnotte, Philippe Menozzi et Joël Huat. L'objectif était de sensibiliser et former les chercheurs de DIVECOSYS à l'utilisation de l'écologie du paysage dans la gestion des bioagresseurs et la mobilisation des services écologiques, comme la régulation naturelle par les ennemis naturels. Ce séminaire de 4 jours a été animé par Pascal Clouvel (UR SCA) et Françoise Burel, (CNRS, UMR BioEco) et Jacques Baudry (INRA, Sadapt), tous deux écologues. Il a rassemblé une trentaine de chercheurs et enseignants du Mali, du Sénégal et du Bénin. La première journée s'est déroulée à l'Institut Français du Bénin, ouverte à des représentants d'ONG, des étudiants et des chercheurs d'autres institutions. Elle a été plus ciblée sur les aspects théoriques de l'écologie du paysage à partir d'exemples européens, mais aussi du Bénin et du Sénégal. La deuxième journée s'est passée sur le terrain avec deux paysages contrastés :

1) en zone urbaine, péri-urbaine à Togba (10 km au nord de Cotonou), et intra-urbaine dans Cotonou (bvd de la Marina) ;

2) en zone rurale à Zinvié sur un paysage forestier et papayer situé à 30 kms au nord de Cotonou.

À partir de ces visites, une analyse des paysages et la construction d'une grille de lecture, ont été faites dans des interactions entre les experts écologues et tous les chercheurs du groupe. Ces discussions ont été étendues aux activités des doctorants qui ont présenté leurs travaux sur les mouches des fruits et la régulation par les fourmis, à l'ensemble du groupe. Quelques mots-clefs ressortent de ces échanges : outils de télédétection et SIG, connaissance approfondie des ravageurs et des auxiliaires, analyses comparatives de paysages, observations temporelles. Ce 3^{ème} atelier réalisé en 2013 par les chercheurs du réseau DIVECOSYS complète le travail de mise en cohérence qui s'est accrue de façon significative depuis un an autour de la valorisation des résultats et de l'utilisation de nouveaux outils scientifiques.

Cet atelier a été précédé de la réunion du comité de pilotage de DIVECOSYS le 2 décembre 2013. Le président élu du comité de pilotage est Dr David Arodokoun, directeur général de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin.